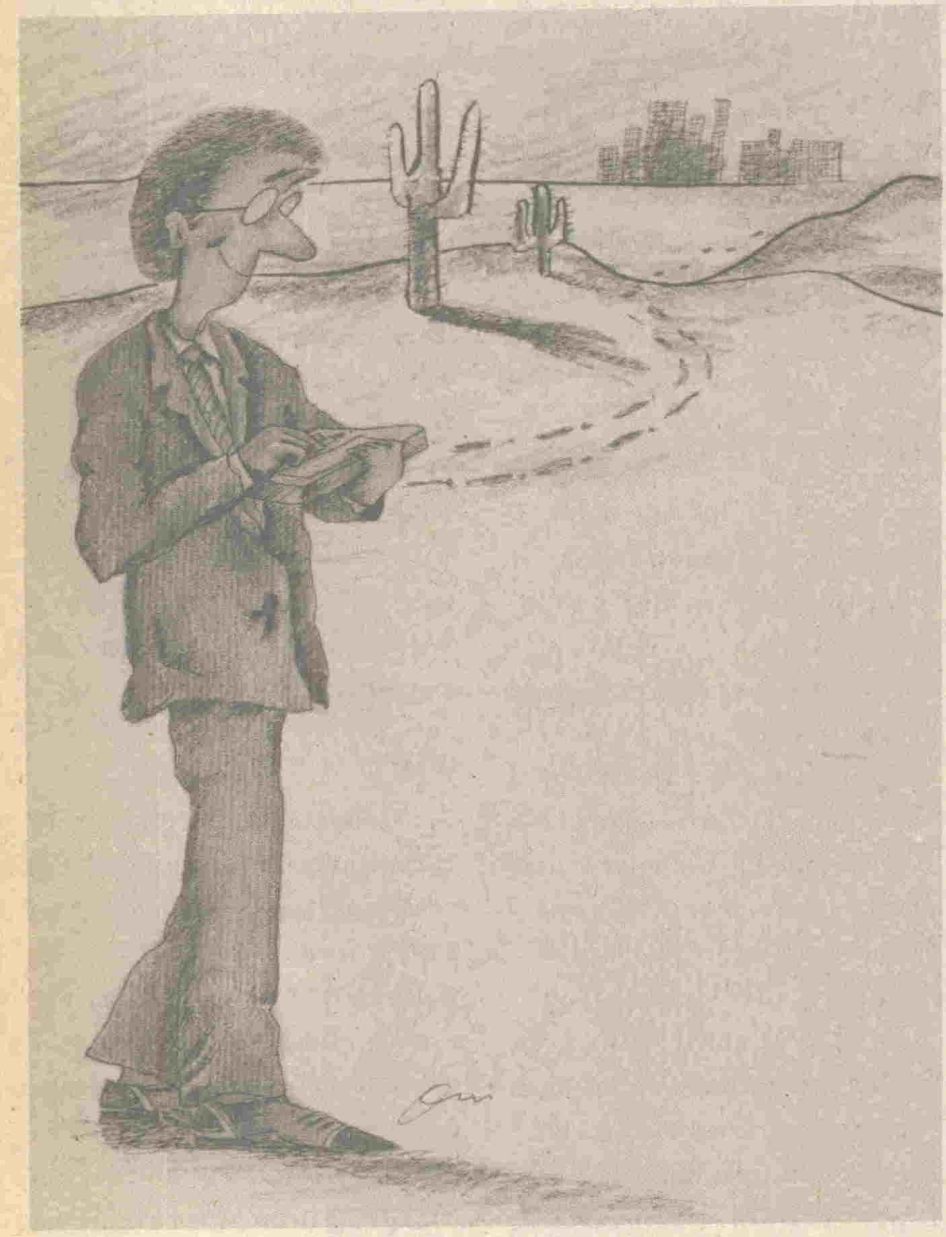
เรื่องน่าอ่าน
สหัส พรหมสิทธิ์

เปิดโฉมเทคโนโลยี
พีซีในอนาคต

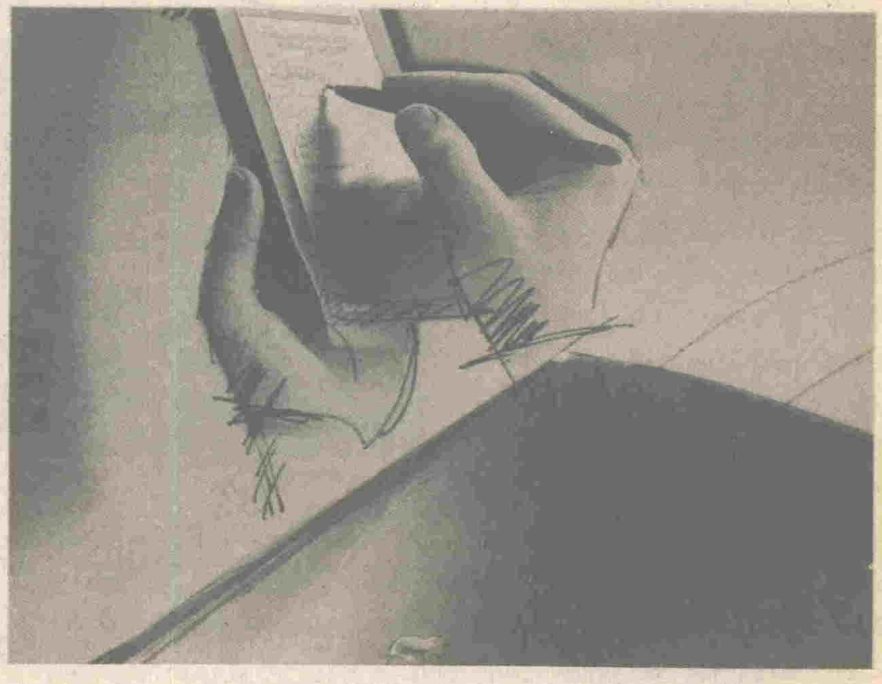


ปรากฏการณ์เปิดเทคโนโลยีสู่ศักยภาพแห่งอนาคตจิ๋วแต่แจ๋ว

ถ้ามีการติดตามและคาดคะเนอนาคตของคอมพิวเตอร์ โดยเฉพาะแบบที่พกพาติดตัวไปไหนมาไหนได้ก็จะเห็นว่า คอมพิวเตอร์ชนิดนี้ (portable computers) นับแต่จะมีขนาดที่เล็กลงเรื่อย ๆ พร้อม ๆ กับอานุภาพในด้านต่าง ๆ ที่เพิ่มมากขึ้น เพื่อให้สามารถแพร่หลายเข้าไปในหมู่ของผู้ซื้อ หรือผู้ใช้ในทุกระดับชั้น และทุกสาขาอาชีพ อันหมายถึง การลงทุนเพื่อผลิตคอมพิวเตอร์ในรูปแบบที่จะแผ่คลุมเข้าไปได้ในทุกหัวระแหงของตลาดของผู้ใช้นั่นเอง ปัจจัยเหตุนี้ทำให้คอมพิวเตอร์ดังกล่าวมีขนาดเล็กลงจนแทบจะพกใส่กระเป๋าเสื้อได้นี้ ได้เกิดจากการรุดหน้าทางเทคโนโลยีในแขนงต่าง ๆ ที่เข้ามาเป็นแรงกระตุ้น เช่น ขนาดของหน่วยเก็บข้อมูล (storage devices) ที่เล็กลง จำนวนชิพที่ใช้ ซึ่งได้ลดลงจนเหลือเพียงไม่กี่ชิ้น ขนาดของซิสเต็มบอร์ดต่าง ๆ ที่เริ่มหดสั้นเล็กลงเรื่อย ๆ ตลอดจนความต้องการใช้พลังงานที่ลดต่ำลงอย่างมาก ๆ อันเป็นจุดที่ก่อให้เกิดผลิตภัณฑ์ในด้านคอมพิวเตอร์ขนาดจิ๋วแบบพกพาได้ที่กำลังเป็นข่าวในขณะนี้ที่มีแอปเปิ้ล (Apple) เป็นผู้นำ ในฐานะของผู้บุกเบิกเพื่อผลิตพีซีขนาดเล็กที่พกพาได้ในรูปของ Personal Digital Assistant (PDA) ซึ่งจะทำให้ผู้ใช้สามารถจะนำติดตัวไปในที่ต่าง ๆ ได้อย่างสะดวก ตลอดจนการทำหน้าที่เป็นเพื่อนคู่คิดที่ดีเพราะสามารถปรับตัวให้เข้ากับผู้ใช้ได้ทุกสภาวะของพีซีแบบนี้ ส่วนในอีกค่ายหนึ่งก็ได้มีผู้ผลิตในนามของเดล (Dell) กับเกตเวย์ 2000 (Gateway 2000) ที่พยายามจะบรรลุเป้าหมายแบบเดียวกันกับแอปเปิ้ลด้วยการหันเหเป้าหมายในการออกแบบพีซีให้มุ่งไปสู่การมีขนาดที่เล็กและกะทัดรัดกว่าที่เคยเป็น ตลอดจนอานุภาพที่สูงขึ้น จุดมุ่งหมายในบั้นปลายของทั้งสองค่ายก็คือ การพยายามที่จะขยายฐานอันเป็นจำนวนผู้ใช้พีซีให้แพร่หลายออกไปให้มากที่สุดเท่าที่จะทำได้ ซึ่งก็ดูเหมือนว่า แอปเปิ้ลอาจจะเป็นผู้นำในเรื่องนี้

นิวตันจากค่ายแอปเปิ้ล

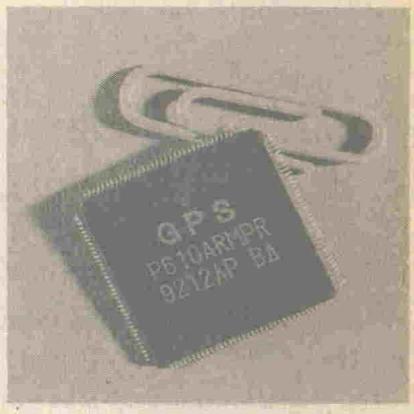
ความใหม่ล่าสุดในการออกแบบพีซีแบบพกพาได้ ที่จะพูดในที่นี้จะเป็นระบบที่อินพุตด้วยปากกาที่เรียกว่า นิวตัน (Newton) ดังรูปที่ 1 ที่ถือได้ว่าเป็นพัฒนาการที่ได้มีการปฏิรูปฉีกแนวออกไปจากที่เป็นมาแต่เดิมเกือบจะทั้งหมด จนไม่มีร่องรอยของอดีตเหลืออยู่แต่อย่างใด อันเนื่องจากว่า นิวตันได้ปรากฏออกมาในรูปโฉมของอุปกรณ์การคำนวณที่ป้อนข้อมูลด้วยการใช้ปากกาได้มีการใช้ซีพียูที่ทำงานเร็วมาก ๆ พร้อมด้วยระบบดำเนินงานแบบหลายภาระ (multitasking operating system) โดยทั้งหมดนี้จะอยู่ในรูปทรงอันแบบบาง (7.5×3.5 นิ้ว) ที่มีน้ำหนักน้อยกว่าปอนด์ และบรรจุในกระเป๋าเสื้อได้พร้อมด้วยสกรีนขนาด 6×3 นิ้ว ที่ซ่อนอยู่ใต้ปก ซึ่งสามารถเปิดออกได้อย่างสะดวกเหมือนปกหนังสือ



รูปที่ 1 คอมพิวเตอร์แบบพกพาได้ของแอปเปิ้ลที่เป็นรุ่นแรก ซึ่งอาศัยหลักของ PDA และมีชื่อว่า นิวตัน (Newton) ระบบคอมพิวเตอร์แบบมือถือและอินพุตด้วยปากกานี้ได้ใช้ RISC โปรเซสเซอร์ที่มีความเร็วสูง รวมทั้งระบบดำเนินงานและซอฟต์แวร์แบบใหม่สุด โดยจะมีการนำออกขายในปี 1993 ในราคา 1,000 เหรียญสหรัฐฯ

ในแง่ของการเก็บข้อมูล (storage) นั้น ภายในนิวตันได้ใช้ PCMCIA 2.0 การ์ด จำนวนหนึ่งอัน สำหรับการนี้สล้อตต่าง ๆ (slots) ภายในเครื่องจะอยู่ในรูปของซูเปอร์เซตของ PCMCIA ที่เรียกว่า TRIM bus อันเป็นอินเทลลิเยนต์ มัลติมาสเตอร์บัส แบบ 32 บิต ที่สามารถเชื่อมโยงกับ PCMCIA เมมโมรีตลอดจนสามารถยอมรับเพอริเฟอรอลการ์ดต่าง ๆ รวมทั้งอุปกรณ์ที่มีความซับซ้อนและซ้ำซ้อนได้ อันจะทำให้มีผลในเรื่องของปริมาณของเมมโมรีที่จำเป็นต้องเพิ่มมากขึ้น เมื่อได้มีแอพพลิเคชันต่าง ๆ ตลอดจนเพอริเฟอรัลการ์ดที่อาจต้องเพิ่มเข้าไปในภายหลัง ซึ่งทางบริษัทแอปเปิ้ลก็ได้คำนึงถึงเรื่องนี้อยู่แล้วเป็นการล่วงหน้า ดังจะเห็นได้จากการที่นิวตันได้ใช้รูปแบบของเมมโมรีที่เรียกว่า flashEPROM โดยได้กำหนดให้มีเมมโมรีระหว่าง 1-2 เมกะไบต์สำหรับเครื่องที่เป็นแบบขั้นต้น และให้มีเมมโมรีได้สูงถึง 20 เมกะไบต์สำหรับโมเดลขั้นสูง นอกจากนี้ภายในตัวนิวตันยังมีเครื่องพูดขนาดเล็กไว้สำหรับให้เอาต์พุตที่เป็นเสียงแบบดิจิตอลออกมา รวมทั้งการวางแผนที่จะเพิ่มไมโครโฟนและความสามารถในการรับฟังเสียงพูดในโมเดลที่จะผลิตออกมาในรุ่นต่อ ๆ ไป

ซีพียูที่อยู่ภายในนิวตันจะมีชื่อเรียกว่า ARM (Advanced RISC Machine) 610 โปรเซสเซอร์ ดังรูปที่ 2 ซึ่งทางบริษัทแอปเปิ้ลได้บอกว่าทำพีซีขนาดจิ๋วตัวนี้มีอานุภาพทางการคำนวณสูงกว่า MacIIfx ถึงสองเท่า ส่วนในแง่ของการกินไฟนั้น ARM โปรเซสเซอร์จะทำงานโดยใช้กระแสไฟฟ้าเพียงครึ่งวัตต์เท่านั้น ซึ่งในขณะนี้ทางแอปเปิ้ลยังไม่ได้ระบุ



รูปที่ 2 แสดงขนาดของโปรเซสเซอร์ที่เรียกว่า ARM 610 ที่เป็นแมคโคร-เซลล์ ซึ่งมีทรานซิสเตอร์อยู่ 33,494 ตัวอยู่ภายในนั้น โดยจะเป็นแบบ 32 บิต ที่มีรีจิสเตอร์อยู่ 31 ตัว โดยที่ 17 ตัวจากจำนวนนี้จะไว้ให้สำหรับโปรแกรมเมอร์ใช้งาน

ให้แน่ชัดว่าจะใช้แบตเตอรีของใคร ทำให้ไม่สามารถประมาณเวลาการใช้งานสำหรับนิวตันว่าจะใช้ไฟจากแบตเตอรีได้นานเท่าไหร่ ซึ่งทั้งหมดนี้ก็จะขึ้นกับซอฟต์แวร์ที่ทำหน้าที่จัดการใช้พลังงานที่จะต้องมีประสิทธิภาพสูง โดยจะเป็นส่วนหนึ่งของระบบดำเนินงานพีซีขนาดจิ๋วเช่นกรณีของนิวตันนี้ใช้ได้ง่ายมาก เพราะเป็นคอมพิวเตอร์ที่มีกำลังม้าอย่างเหลือเฟือจนไม่น่าจะมีปัญหาสำหรับผู้ใช้ซึ่งจะเป็นใครก็ได้ ที่สำคัญก็คือว่าซีพียูอันทรงอานุภาพที่มีอยู่ในนิวตันจะสามารถให้การขับดันแอพพลิเคชันต่าง ๆ ตลอดจนอินเตอร์เฟสได้อย่างสบาย โดยที่ซีพียูแบบธรรมดาทำไม่ได้ นอกจากนี้ก็ยังมีซอฟต์แวร์ที่ใช้ในการแกะลายมืออันเป็นตัวหนังสือและตัวเลขหรือสัญลักษณ์ต่าง ๆ ที่จัดว่ารุดหน้ามาก ๆ รวมทั้งซอฟต์แวร์ที่ทำหน้าที่เป็น intelligent-assistant ไว้ให้ใช้กับนิวตันได้โดยผู้ใช้จะสามารถซื้อได้จากแอปเปิ้ลได้พร้อม ๆ กับตัวพีซี

ระบบดำเนินงานที่เรียกว่า NewtOS

ระบบดำเนินงานที่ใช้ในนิวตันนั้นน่าจะถือได้ว่าใหม่ถอดด้าม เพราะไม่ได้อาศัยแนวความคิดจากของเก่าแต่อย่างใด ความโดดเด่นของระบบดำเนินงานที่เรียกว่า NewtOS นี้จะเริ่มต้นจากการทำงานแบบหลายภาวะพร้อม ๆ กัน (multitasking) และจะทำงานได้เป็นอย่างดีภายใต้เมมโมรีที่ค่อนข้างจำกัด คุณสมบัติอื่น ๆ ของ NewtOS ก็คือการเปิดโอกาสให้มีการใช้ข้อมูลที่เรียกว่า object-based data รวมทั้งการใช้สถาปัตยกรรมที่เรียกว่า view-architecture ส่วนในแง่ของแอพพลิเคชันก็จะมีการ

ฟอร์มเอ็นยีน ที่เรียกว่า FormsRunner เพื่อทำหน้าที่ในการวางซ้อนพวกวินโดว์ต่าง ๆ สงบนข้อมูลที่อยู่ในรูปของ object โดยที่การสร้างเพื่อก่อให้เกิด "ฟอร์ม" ดังกล่าวจะทำได้ง่ายมาก พร้อมทั้งการสามารถที่จะตรวจแก้โดยควบคุมไปจากปากกา (pen controls) ความบรรจบของเรื่องนี้ก็มีอยู่ว่า แอปเปิ้ลได้ลงทุนสร้างระบบดำเนินงานของตนขึ้นมาโดยเฉพาะเพื่อใช้กับนิวตัน เพราะเห็นว่าไม่สามารถที่จะหาระบบดำเนินงานจากที่ไหนเพื่อที่จะมาใช้ในสภาพของการมีทรัพยากรในด้านต่าง ๆ ที่ค่อนข้างจำกัดอย่างเช่นกรณีของนิวตัน รวมทั้งการใช้ความได้เปรียบที่มีอยู่ใน ARM ซีพียู ซึ่งยังไม่มีระบบดำเนินงานตัวใดทำได้เหมือนกับ NewtOS

ความเป็นผู้นำในเชิงมัลติทาสกิงของ NewtOS นี้ได้ทำให้นิวตันสามารถใช้เครื่องสังเกตตัวอักษรลายมือได้คราวละหลาย ๆ อันในรูปของ multiple handwriting recogmizers นอกจากนี้ทางแอปเปิ้ลยังได้มีแผนที่จะจัดจำหน่าย rocogmizer ที่จะทำหน้าที่ในด้านต่าง ๆ อยู่อีกหลายตัว เช่น printed-text recogmizer, gropuhics recogmizer และ pen-command recognizer ที่สามารถทำงานร่วมกันได้ในแง่ของการสามารถที่จะทำการเลือกอย่างอัตโนมัติว่า เมื่อใดจึงควรใช้ recognizer ตัวไหน ในเวลาเดียวกันทางบริษัทแอปเปิ้ลก็ยังได้จับมือกับบริษัท Paragraph International ในโบลเดอร์, โคโลราโด (สหรัฐอเมริกา) เพื่อร่วมกันพัฒนาเทคโนโลยีสำหรับสังเกตลายอักษรที่เรียกว่า cursive handwriting recognition ในแง่ของการใช้งานนั้น ก็ได้มีข้อมูลจากทีมงานของวารสาร BYTE (กรกฎาคม 1992) ที่ได้ให้การยืนยันว่าเครื่องสังเกตข้อความที่เรียกว่า printed-texe recognizer ที่อยู่ในนิวตันได้จัดว่าเก่งพอดู เพราะสามารถติดตามสังเกตคำต่าง ๆ ที่เขียนเรียงกันเป็นแถวได้อย่างแม่นยำ รวมทั้งการรับรู้ว่าคำพูดที่เขียนเป็นแถวและมีหลาย ๆ บรรทัดจะต้องมีความยาวที่เป็นตอน ๆ หรือพารากราฟ (paragraph) นอกจากนี้การป้อนสิ่งต่าง ๆ เช่น ข้อความ เข้าไปในนิวตัน จะไม่ต้องอาศัยสิ่งที่เป็น input-tools เหมือนพีซีแบบอื่น ๆ ซึ่งจะต้องบังคับให้ผู้ใช้ต้องเขียนข้อมูลที่จะป้อนเข้าไปให้อยู่ในรูปในรอย หรืออยู่ในกรอบระเบียบอันหนึ่ง ความสามารถอื่นที่มีอยู่ใน recognizer ของนิวตัน ก็ยังมีอีกเช่น การรู้ขนาดใหญ่เล็ก และความสัมพันธ์ระหว่างตัวหนังสือและตัวเลข ที่ผู้ใช้เขียนเข้าไป อันจะเป็นประโยชน์ในเวลาที่คอมพิวเตอร์แบบนี้ต้องทำการสังเกตสมการทำคำนวณที่ซับซ้อน หรือสังเกตขนาดของตัวอักษรว่าใหญ่หรือเล็กแค่ไหน เพื่อจะได้ให้การดิสเพลย์ออกมาโดยเลือกใช้ขนาดของฟอนต์ (font) ที่ต่าง ๆ กัน ที่น่าสนใจก็คือ การมีขีดความสามารถที่จะสังเกตเห็นการเขียนตัวอักษรที่เอียงไปในมุมหนึ่งได้

เครื่องสังเกตลายอักษร (handwriting recognizer) ที่ใช้ในนิวตันที่จะมีประสิทธิภาพเหนือกว่าแบบอื่น ๆ ที่มีอยู่ในขณะนี้ คืออย่างน้อยที่สุดก็จะดีเท่า ๆ กันกับ recognizer รุ่นล่าสุดที่ปรากฏออกมาเมื่อเร็ว ๆ นี้ซึ่งเป็นแบบที่เรียกว่า PenPoint ของ Go Corp. สิ่งที่แปลกใหม่สำหรับเรื่องนี้ในกรณีของนิวตันก็คือว่า recognizer ที่ใช้สามารถวิ่งได้ในระบบดำเนินงานแบบหลายภาวะโดยวิ่งไปพร้อม ๆ กันทีเดียวหลาย ๆ ตัว เพื่อทำหน้าที่สังเกตตัวอักษรหรือสัญลักษณ์ ตลอดจนคำพูดที่ผู้ใช้เขียนเข้าไป โดยไม่จำกัดว่าจะต้องเรียงลำดับก่อนหลังในแง่ของการเขียน อันเนื่องจากว่า recognizer ที่ทำหน้าที่เช่นนี้จะมองอย่างกว้างในชั้นต้นว่า คำไหนสัมพันธ์กับคำไหนและมีความหมายหรือเปล่า สิ่งที่น่าสนใจในลำดับต่อไปก็คือ graphics recognizer ที่ทำงานโดยเชื่อมโยงกับ object view ของหน่วยเก็บข้อมูลที่เป็นกราฟิก ซึ่งในขณะที่ใช้งานอยู่นั้นถ้าผู้ใช้สเก็ตซ์ภาพของวงกลมก็จะได้รับการแปลงให้เป็นวงกลมที่กลมจริง ๆ ซึ่งจะเหมือนกับการเขียนขึ้นมาโดยใช้วงเวียน สรุปง่าย ๆ ก็คือ กราฟิก recognizer เช่นนี้จะทำหน้าที่แปลงภาพสเก็ตซ์ที่ไม่สู้มีระเบียบและขาดความแม่นยำให้กลายเป็นภาพวาดหรืองานเขียนแบบที่ชัดเจนและเข้ารูปเข้ารอย เหมือนกับใช้ช่างเขียนแบบมาเขียนแบบจริง ๆ ประโยชน์ของ recognizer ตัวนี้จึงมีมากเพราะใช้ในแอพพลิเคชันต่าง ๆ ได้หลายอย่าง เช่น การสเก็ตซ์สำหรับงานด้านสถาปัตยกรรม, CAD, การวางแผนสำหรับงานที่เป็นโครงการ จนถึงการสเก็ตซ์ภาพโดยทั่วไป

การทำงานของสกรีนของนิวตันจะเหมือนกับสมุดโน้ตที่เต็มไปด้วยความคล่องตัว หน้าที่ของผู้ใช้ก็คือ การเขียนและสเก็ตซ์สิ่งที่ต้องการ โดยทำไปเรื่อย ๆ ซึ่งเมื่อถึงจุดหนึ่ง นิวตันก็จะสร้างสิ่งที่เขียนให้เป็นเอกสาร พร้อมทั้งพิมพ์วันและเวลาให้เสร็จ คำสั่งที่เขียนเข้าไปในนิวตันด้วยปากกาจะมีอยู่ 6 คำสั่ง (pen commands) เพื่อให้เกิดความเรียบง่ายในการใช้งาน ตัวอย่างของคำสั่งเช่นนี้ก็มี อาทิเช่น ถ้าต้องการจะเริ่มเอกสารแผ่นใหม่ก็ทำได้โดยลากเส้นขนานจากด้านหนึ่งไปยังอีกด้านหนึ่ง ซึ่งเหมือนกับการลากเส้นตรงข้ามหน้ากระดาษในส่วนที่อยู่ล่างสุดของสกีนก็จะมีคอนโทรลต่าง ๆ (controls) ไว้สำหรับขยับเลื่อนสิ่งต่าง ๆ ให้ได้อย่างรวดเร็ว รวมทั้งไว้สำหรับเข้าไปใช้สิ่งสนับสนุนที่มีให้เลือกใช้ได้หลายรูปแบบ เช่น Intelligent-assistant, สมุดแอดเดรส, ปฏิทิน, การจัดฟอร์แมต ตลอดจนแอพพลิเคชันต่าง ๆ ซอฟต์แวร์เทคโนโลยีที่น่าจะประทับใจมากที่สุดเห็นจะเป็น Intelligent Assistant ที่ทำหน้าที่ตีความหรือทำความเข้าใจ คำสั่งต่าง ๆ ที่เขียนเข้าไปในนิวตันอย่างซับซ้อนโดยจะต้องนำไปปฏิบัติอย่างพร้อมกันไปทั้งหมดในคราวเดียว ซึ่งภายใน Intelligent Assistant ก็จะมีคำหรือข้อความสั้น ๆ ที่ใช้อยู่บ่อย ๆ บรรจุเอาไว้ในตารางและในขณะใช้งานก็จะมีการเทียบเคียงสิ่งที่ผู้ใช้เขียนเข้าไปในนิวตันกับคำหรือข้อความที่อยู่ในตาราง เพื่อจะได้สามารถให้การตีความว่าคำสั่งอันซับซ้อนที่ผู้ใช้เขียนเข้าไปนั้นต้องการจะให้ทำอะไรให้บ้าง

จุดมุ่งหมายของการสร้าง Intelligent Assistant ในกรณีของแอปเปิ้ล ก็เพื่อจะทำให้ซอฟต์แวร์ สามารถคาดคะเนความต้องการของผู้ใช้ได้ในฐานะของเพื่อนคู่คิดที่ดี เช่น ถ้าในขณะที่ผู้ใช้นิวตันกำลังนั่งประชุมอยู่แล้วก็จดบันทึกอะไร ๆ ไปเรื่อย ๆ นั้น จนถึงขณะหนึ่งที่นึกออกว่าเมื่อเลิกประชุมจะต้องโทรไปหาใครสักคน เช่น นายประสิทธิ์ ก็สามารถที่จะสร้างสิ่งเตือนความจำได้โดยเขียนคำพูดสั้น ๆ เพิ่มเข้าไปในโน้ตว่า "call Prasit" อันจะหมายถึงการให้โทรถึงนายประสิทธิ์หลังจากเลิกประชุม ซึ่งการเลือกใช้คำ (เช่น call) ที่ได้มีการบรรจุไว้แล้วในท่ามกลาง "คำ" อื่น ๆ ที่ต้องใช้อยู่บ่อย ๆ นี้จะอาศัยปากกาในการเขียน พร้อมด้วยการแตะเบา ๆ ลงบนไอคอน (icon) ที่เกี่ยวข้อง โดยที่โปรแกรมจะรู้ได้ในทันทีว่าผู้ใช้ต้องการจะโทรศัพท์ถึงคนที่มีชื่อว่าประสิทธิ์ ซึ่งก็จะมีการสั่งให้เปิดสมุดแอดเดรสพร้อมด้วยรายชื่อที่ขึ้นต้นด้วยประสิทธิ์ทั้งหมด และหมายเลขโทรศัพท์ จากนี้ผู้ใช้นิวตันก็จะเลือกชื่อและนามสกุลที่ต้องการออกมา เพื่อให้มีการโทรถึงบุคคลดังกล่าว ตามหมายเลขโทรศัพท์ที่ระบุไว้ โดยอาศัยอุปกรณ์ที่ก่อให้เกิดเสียงโทนในการต่อโทรศัพท์ ซึ่งเป็นเครื่องพูด แบบหนึ่งที่ฝังไว้ในนิวตันในรูปของ built-inspeaker นอกจากเรื่องของการช่วยต่อโทรศัพท์ เช่น การ

ช่วยจัดเตรียมรูปแบบของเอกสารก่อนส่งเป็นแฟกซ์ออกไปโดยอัตโนมัติ รวมทั้งการมีสิ่งอำนวยความสะดวกอีกหลาย ๆ อย่างในแง่ของสำนักงานอัตโนมัติแบบเคลื่อนที่ที่เหมือน ๆ กับพีซีในระดับโน้ตบุ๊ค

การสื่อสารสำหรับนิวตัน

ผู้ออกแบบพีซีขนาดจิ๋วเช่นกรณีของนิวตัน ได้เล็งเห็นความสำคัญที่จะพยายามทำให้เป็นเครื่องพกพาที่ผู้เป็นเจ้าของจะสามารถติดต่อกับผู้อื่น หรือได้รับการติดต่อจากโลกภายนอกได้ในทุกแห่งหนโดยอาศัยการทำงานที่เป็นแบบดิจิตอล ซึ่งการที่จะทำให้สิ่งที่พูดมานี้เป็นไปได้ ก็จะต้องเริ่มต้นด้วยเน็ตเวอร์กแบบไร้สาย (wrieless networking) ที่สามารถโยงเข้ากับระบบวิทยุสื่อสารของทั่วโลก โดยที่งานขั้นต้นสำหรับในส่วนที่ออกไปจากนิวตันไปสู่ระบบสื่อสารทั่วโลกนั้นจะอยู่ในความรับผิดชอบของแอปเปิ้ล ซึ่งได้เริ่มค้นคว้าและพัฒนาในเรื่องนี้มานานพอสมควรก่อนที่จะมาถึงยุคของนิวตัน อย่างไรก็ตาม สำหรับในทางปฏิบัติก็อยากจะเล่าสู่กันฟังเพื่อเป็นการเพิ่มพูนความเข้าใจว่า การที่จะสามารถใช้ประโยชน์ในทางปฏิบัติจากเน็ตเวอร์กทั่วโลก (global network) ได้นั้น ก็จะต้องอาศัยโครงสร้างขั้นพื้นฐานของการสื่อสารที่มีอยู่ทั่วโลกเป็นอันดับแรก ซึ่งได้แก่ ระบบโทรศัพท์สาธารณะ เช่น ในรูปของเซลลูล่าร์ หรือการเชื่อมโยงด้วยวิทยุในรูปของ packet radio เพื่อเข้ามาทำให้ผู้ใช้พีซี เช่น นิวตัน สามารถที่จะใช้ PDA (Personal Digital Assistants) ที่มีอยู่ภายในตัวเป็นบันไดในการพ่วงเข้าไปใช้บริการสาธารณะต่าง ๆ เช่น ไปรษณีย์อิเล็กทรอนิกส์, บริการออนไลน์ (เช่น CompuServe สำหรับในสหรัฐฯ) แหล่งข่าวอิเล็กทรอนิกส์ และอิเล็กทรอนิกส์-เพจจิง งานแรกของแอปเปิ้ลในอันที่จะก้าวเข้าไปสู่อาณาจักรอันกว้างใหญ่ของการสื่อสาร จึงได้เริ่มต้นด้วยการทำให้นิวตันมีขีดความสามารถในด้านเน็ตเวอร์กที่ไร้สาย ในรูปของการใช้ลำแสงอินฟราเรดแบบจากจุดหนึ่งไปยังอีกจุดหนึ่ง หรือจุด-ต่อ-จุด โดยจะใช้สำหรับการสื่อสารในระหว่างผู้ใช้นิวตันด้วยกันเอง หรือใช้สำหรับโยงนิวตันให้เข้ากับ AppleTalk เน็ตเวอร์ก ซึ่งทางแอปเปิ้ลก็ได้พัฒนา เพื่อเพิ่มสมรรถนะให้กับ LocalTalk เพื่อให้แก้ปัญหาในเรื่องของการขาดการติดต่อ เมื่อได้มีการเคลื่อนเข้าไปใกล้เส้นแบ่งเขตระหว่างจุดสองจุด (หรือโหนด) ซึ่งเป็นที่ถ่ายทอดสัญญาณสื่อสารสำหรับนิวตัน สิ่งที่เรียกว่า AppleTalk สำหรับในกรณีนี้คือ มาตรฐานข้อกำหนดในด้านเน็ตเวอร์กฮาร์ดแวร์กับโปรโตคอลของแอปเปิ้ล ส่วน LocalTalk ก็คือโปรโตคอลในระดับต่ำ (low-level protocol) ที่เปิดโอกาสให้มีการส่งข้อมูลในรูปของ AppleTalk ได้ในอัตรา 230.4 กิโลบิตต่อวินาที โดยอาศัยทรานซิฟเฟอร์ที่ฝังอยู่ข้างในพีซี อันเป็นกรรมวิธีในการกำหนดจุดถ่ายทอดแบบที่มีการเปลี่ยนไปเรื่อย ๆ ส่วนสำหรับในอนาคตนั้น แอปเปิ้ลก็ได้มีแผนในเรื่องของการเชื่อมโยงด้วยอินฟราเรดที่จะสามารถทำให้มีการติดต่อสื่อสารกันได้คราวละหลาย ๆ จุดพร้อม ๆ กัน ในอัตราเร็วที่สูงกว่าปัจจุบัน

งานในอีกด้านของแอปเปิ้ลที่จัดว่าน่าจะสำคัญอย่างมาก ๆ สำหรับอนาคตก็คือ การเปิดโอกาสให้อุปกรณ์เล็ก ๆ เช่น นิวตันสามารถโอนถ่ายข้อมูลจากตัวของมันไปยังระบบตั้งโต๊ะแบบต่าง ๆ

(เช่น พวกพีซีและแมค) โดยได้ให้ความสำคัญในลำดับสูงสุด สำหรับการเชื่อมโยง กับพีซียี่ห้อต่าง ๆ ซึ่งทางแอปเปิ้ลถือว่ามีตลาดที่กว้างกว่าแมคมากมายหลายเท่า วิธีการเชื่อมโยงเช่นนี้จะเหมือน ๆ กับที่เรียกว่า LapLink อันเป็นการใช้สายในการโยงระหว่างพีซีกับนิวตัน เพื่อสำหรับโอนถ่ายไฟล์ทรานสเฟอร์ แอพพลิเคชัน โดยตรง นอกจากนี้นิวตันยังให้การสนับสนุนเท็กซ์กับกราฟิก ฟอร์แมต ที่ใช้ในพีซีและแมค ท่ามกลางข้อจำกัดอยู่พอสมควรอันเนื่องจากต้องการจะประหยัดเนื้อที่ในเรื่องของโค้ด (code) ให้มากที่สุดเท่าที่จะทำได้ ซึ่งต่อ ๆ ไปก็จะมีการเพิ่มฟอร์แมตต่าง ๆ ให้มากขึ้น เพื่อให้สามารถเพิ่มจำนวนแอพพลิเคชัน ทั้งในพีซีและแมคให้มากกว่าในระยะแรก ที่สำคัญและที่น่าสนใจอย่างมาก ก็คือว่าคุณค่าของพีซีขนาดจิ๋วเช่น นิวตันได้เกิดมาจากอินเตอร์เฟสสำหรับผู้ใช้ที่มีความเป็นแบบฉบับของตัวเอง รวมทั้งการเป็นอินเตอร์เฟสที่มีความสัมพันธ์ใกล้ชิดกับฮาร์ดแวร์เป็นอย่างมาก อันถือได้ว่าเป็นจุดแข็งของแอปเปิ้ล ดังเป็นที่รู้กันทั่วไปในหมู่ผู้ที่เคยใช้ผลิตภัณฑ์ทางบริษัทนี้ ส่วนในแง่ของการตลาดนั้น

แอปเปิ้ลได้มีทัศนคติว่าในการเลือกซื้อเลือกใช้อุปกรณ์ที่เกี่ยวกับคอมพิวเตอร์ของคนส่วนใหญ่ ซึ่งมักจะมองไปที่ขีดความสามารถอันจะเป็นประโยชน์ในแง่ของการใช้งานเป็นประจำที่จะก่อให้เกิดความคล่องตัวหรือประสิทธิภาพอันสูง สำหรับงานที่ต้องเผชิญอยู่มากกว่าการมองไปที่พีซีแบบเฮฟวี่เวต ที่ใช้งานแบบทั่ว ๆ ไปได้สาระพัดอย่าง ดังเช่นที่เป็นอยู่ขณะนี้

นโยบายแปลกใหม่ที่มาพร้อมกับนิวตัน

นิวตันเป็นพีซีขนาดจิ๋วที่มาพร้อมกับความแปลกใหม่ในหลาย ๆ ด้าน โดยเฉพาะในแง่ที่เกี่ยวกับนโยบายทางการค้าของแอปเปิ้ลที่ถือว่าค่อนข้างจะเป็นการปฏิรูปที่แตกต่างไปจากที่เคยทำอยู่ นั่นก็คือ การขยายเทคโนโลยีของนิวตันให้แก่ปาร์ตี้ที่สาม เพื่อให้ผู้อื่นนำไปผลิต อันจะทำให้เกิดการแพร่หลายมากยิ่งขึ้น ซึ่งในบรรดาผู้ที่ซื้อลิขสิทธิ์ไปผลิตต่อก็มีอาทิเช่น ชาร์ป และบริษัทอื่น ๆ นอกจากนี้ทางบริษัทแอปเปิ้ลก็ได้หวังว่าน่าจะมีอย่างน้อยอีกหนึ่งบริษัทที่จะสามารถนำผลิตภัณฑ์ซึ่งอาศัยเทคโนโลยีของนิวตันออกจำหน่ายได้ภายในเวลาหนึ่งปีหลังจากที่ได้มีการนำนิวตันออกวางตลาด โดยที่แอปเปิ้ลกะว่าจะเริ่มทำการผลิตนิวตันได้ในเดือนมกราคม ปี 1993 ในราคาที่ต่ำกว่า 1,000 เหรียญ ซึ่งก็มีบางแหล่งข่าวที่ได้ให้ข้อมูลว่าราคาของพีซีแบบนี้จะลดลงเหลือแค่ 500 เหรียญในเวลาอันสั้น

นิวตันนั้นได้ชื่อว่าเป็นของที่ใหม่มากสำหรับแอปเปิ้ลที่ยังสามารถทำงานร่วมกับผลิตภัณฑ์อื่น ๆ ที่มีอยู่แล้วได้เป็นอย่างดี ที่น่าสนใจก็คือ การที่แอปเปิ้ลจะให้การสนับสนุนในการเชื่อมโยงนิวตัสกับไอบีเอ็มพีซี ชนิดที่มีระดับความสำคัญที่สูงกว่าการเชื่อมโยงกับผลิตภัณฑ์ในสายของแมคอินทอช เป้าหมายในระยะยาวสำหรับผลิตภัณฑ์ในสายของนิวตันก็คือการเปลี่ยนทิศทางจากการเป็นเครื่องมือเครื่องใช้ทางธุรกิจไปเป็นอุปกรณ์อิเล็กทรอนิกส์ สำหรับคนส่วนใหญ่ที่อยู่ในทุกสาขาอาชีพ ซึ่งทางแอปเปิ้ลคาดว่าน่าจะเป็นการเดินเกมที่มีความหมายที่สุดสำหรับอนาคตอันใกล้

Dell และ Gateway

ผลิตภัณฑ์ที่เป็นพีซีขนาดจิ๋วของเดลและเกตเวย์ น่าจะถือได้ว่าอยู่ในรูปแบบของกลุ่มโน้ตบุ๊คขนาดจิ๋ว (sub-notebooks) ในท่ามกลางการออกแบบที่เป็นอนุรักษ์นิยมเมื่อเทียบกับนิวตัน (ซึ่งเป็นผลิตภัณฑ์ของแอปเปิ้ล) ที่ได้รับการออกแบบให้มีความเป็นผู้นำล้ำยุค อย่างไรก็ตาม ผลิตภัณฑ์ของทั้งสามบริษัทนี้ก็ได้ยึดเกาะอยู่กับแนวนโยบายเพียงอันเดียวที่ว่า จะพยายามทำให้คอมพิวเตอร์มีความเป็นส่วนบุคคล และมีความกะทัดรัดให้มากที่สุดเท่าที่จะทำได้ ผลิตภัณฑ์ของเดลกับเกตเวย์จะต่างกับของแอปเปิ้ลตรงที่ได้รับการออกแบบ โดยอาศัยชิ้นส่วนที่มีอยู่แล้วมาใช้สร้างเป็นพีซีขนาดจิ๋วที่จัดว่าดีที่สุดในหมู่โน้ตบุ๊คพีซีในปัจจุบัน

ผลิตภัณฑ์ของเดลที่เป็นแบบ 320 SLi ดังรูปที่ 3 มีน้ำหนักราว 1.59 กิโลกรัม จะสามารถเข้าไปแทนที่พีซีแบบตั้งโต๊ะได้อย่างสบาย เพราะมีอะไรหลาย ๆ อย่างที่เหมือนพีซีมาตรฐานในสำนักงาน เช่น กำลังม้าในการประมวลผลข้อมูล, ดิสเพลย์, ความจุของฮาร์ดไดรฟ์ และการจัดวางคีย์บอร์ด ส่วนพีซีที่เป็นแบบโน้ตบุ๊คของเกตเวย์ดังรูปที่ 4 จะมีชื่อเรียกว่า Gateway 2000 Handbook นั้นได้ใช้ PC/Chip ซีพียูของ Chips & Technologies ที่มีสมรรถนะพอ ๆ กับ 16 เมกะเฮิรตซ์ 286 โดยจะมีความสามารถในแง่ของสกรีนกับคีย์บอร์ดที่ด้อยลงไปหน่อยเมื่อเทียบกับ 320 SLi แต่ก็เบากว่าเกือบ

รูปที่ 3 พีซีแบบซับโน้ตบุ๊คของเดลที่มีน้ำหนัก 3.5 ปอนด์ (ราว 1.59 กิโลกรัม) รุ่น 320 SLi ที่มีความสมบุกสมบันต่อการใช้งาน และมีประสิทธิภาพพอ ๆ กับพีซีแบบโน้ตบุ๊คบนฐาน 386

รูปที่ 4 พีซีแบบพกพาที่มีชื่อว่า Gateway 2000 Handbook ซึ่งมีขนาดเล็กกว่า Dell 320 SLi และมีราคาถูกกว่าของเดลถึง 1,000 เหรียญสหรัฐฯ (แต่อานุภาพก็ลดตามไปด้วย) PC/Chip ซีพียูของ Handbook นี้จะมีกำลังม้าพอ ๆ กับ 16 เมกะเฮิรตซ์ 286 และสามารถวิ่งวินโดว์ 3.0 ได้ดีพอสมควร

หนึ่งปอนด์ หรือราวครึ่งกิโลกรัม ซึ่งเมื่อมองอย่างรวม ๆ แล้วโน้ตบุ๊คทั้งสองยี่ห้อนี้น่าจะเป็นคอมพิวเตอร์เคลื่อนที่สำหรับการใช้งานในระลอกใหม่ ภายใน 320 SLi จะมีชิพแบบ 20 เมกะเฮิรตซ์ 386SL พร้อมด้วยฮาร์ดไดรฟ์แบบ 60 เมกะไบต์ IDE และแรมขนาด 10 เมกะไบต์ ที่เก็บอยู่ในคอมพิวเตอร์ขนาด 7.75×11×1.25 นิ้ว ส่วนในกรณีของฮาร์ดบุ๊คนั้นจะมีฮาร์ดไดรฟ์ขนาด 2.5 นิ้ว ที่มีความจุ 40 เมกะไบต์ และมีซิสเต็มเมมโมรีขนาด 3 เมกะไบต์ขนาด 3 เมกะไบต์ โดยทั้งหมดนี้จะอยู่ในคอมพิวเตอร์ที่มีขนาด 5.9/10×9.4/5×1.2/5 นิ้ว คีย์บอร์ดของ 320 SLi จะมีอยู่ 85 แป้น โดยจะมีระดับของคีย์สูง 3 มิลลิเมตร อนึ่ง จำนวนคีย์ในโน้ตบุ๊คของเดลจะเท่ากับ 78 เพราะถูกจำกัดด้วยเนื้อที่อันเป็นขนาดของคอมพิวเตอร์ ซึ่งมีเนื้อที่สำหรับบรรจุคีย์บอร์ดที่ไม่มากนัก

สำหรับส่วนประกอบอื่น ๆ ที่จะเข้ามาทำให้พีซีแบบโน้ตบุ๊ค เช่น 320 SLi มีประสิทธิภาพในการใช้งานที่สูงมาก ๆ ก็จะมี อาทิเช่น ช่องสำหรับเสียบเมมโมรีการ์ด FCMCIA 2.0 ได้หนึ่งแผ่น ซึ่งจะทำหน้าที่เป็นประตูไปสู่ข้อมูลจากภายนอก โดยจะใช้ร่วมกับโมเด็มหรือเน็ตเวอร์ก-อะแดปเตอร์ ส่วนในกรณีของฮาร์ดบุ๊คนั้นจะไม่มีช่องสำหรับเสียบ PCMCIA ซึ่งถ้าต้องการจะติดต่อกับโลกภายนอกก็ต้องซื้ออุปกรณ์เพิ่มเข้าไปเองเป็นการต่างหาก ฟลอปปี้ดิสก์ไดรฟ์ที่ใช้ใน 320 SLi จะมีขนาด 3.5 นิ้ว สำหรับในกรณีของฮาร์ดบุ๊คของเกตเวย์ก็จะมีขนาดของไดรฟ์โตกว่าของเดลถึงสองเท่า แบตเตอรีที่ใช้ใน 320 SLi กับฮาร์ดบุ๊คจะเป็นแบบ nickel-metal-hydride ที่ใช้ได้นาน 3 และ 4 ชั่วโมง

ตามลำดับ ราคาของ 320 SLi แบบที่มีขนาด 60 เมกะไบต์ จะตกราว 2,199 เหรียญสหรัฐฯ และของฮาร์ดบุ๊คจะเป็น 1,295 เหรียญสหรัฐฯ โดยที่ทั้งสองยี่ห้อนี้จะออกจำหน่ายในเดือนมิถุนายน 1993

Companion PC ของ Phoenix

พีซีขนาดจิ๋วอีกตัวที่จะพูดในที่นี้ก็คือที่เรียกว่า companion-PC ของ Phoenix Technologies ซึ่งทางบริษัทคิดว่าจะต้องเป็นที่นิยมของคนส่วนใหญ่ในเวลาอันสั้น นโยบายในการจำหน่ายพีซีตัวนี้จะเป็นไปในทำนองของการขายลิขสิทธิ์ "แบบ" ที่ Phoenix เป็นผู้พัฒนาให้แก่ผู้อื่น เพื่อนำไปผลิตอีกทีหนึ่ง ส่วนหลักเกณฑ์ในการออกแบบพีซี สำหรับกรณีนี้ก็จะอาศัยแนวปฏิบัติอยู่สามข้อคือ ขนาดที่เล็กกะทัดรัด ราคาถูก และมีซอฟต์แวร์ที่ใช้ได้ง่าย ซอฟต์แวร์ที่ผนึกไว้ใน Companion จะทำให้พีซีตัวนี้มีอะไรหลาย ๆ อย่างที่ต่างจากของเดลและเกตเวย์ในแง่ของการมีแอพพลิเคชันต่าง ๆ จะเป็นที่รู้จักกันทั่วไป ให้ผู้ใช้เลือกใช้ได้ รวมทั้งการที่ซอฟต์แวร์ในด้านเวิร์ดโปรเซสซิงและระบบบริหารฐานข้อมูล ตลอดจนการมีแฟกซ์โมเด็ม ฝังอยู่ข้างในคอมพิวเตอร์การมีซอฟต์แวร์ที่ดีเช่นนี้ได้ ทำให้ผู้ใช้ไม่ต้องเข้าไปยุ่งกับระบบดำเนินงานให้เป็นที่ปวดหัว

ผู้สร้างซอฟต์แวร์ให้กับ Companion PC ก็คือ บริษัท โลตัสที่ได้เป็นผู้รวบรวมให้สเปรดชีตและดาต้าเบสแมนเนเจอร์กับเวิร์ดโปรเซสเซอร์ มาอยู่ในที่เดียวกันแล้วให้ชื่อใหม่ว่าเป็น Personal Information Manager (PIM) ราคาขายสำหรับพีซีแบบนี้จะตกราว 600 เหรียญสหรัฐฯ และจะมีการจำหน่ายเหมือนกับสินค้าทั่ว ๆ ไปในท้องตลาด สรุปแล้วพีซีขนาดจิ๋วที่จะแพร่หลายอย่างมาก ๆ ในอนาคต จำเป็นจะต้องทำหน้าที่เป็นผู้ช่วยที่แฝงอยู่ในคราบของอุปกรณ์อิเล็กทรอนิกส์ ที่เคลื่อนที่ไปไหน ๆ ได้อย่างสะดวก โดยไม่เป็นภาระแก่ผู้ใช้แต่อย่างใด ในแง่ของการเป็นทั้งสมุดโน้ตที่ประมวลผลข้อมูลได้ ตลอดจนเป็นโทรศัพท์ให้ในตัวเสร็จ